

# ÚFAL – Diskuse o nové akreditaci bakalářského studijního programu Informatika

1.4.2025

- [aktuální akreditace](#)
    - bakalářské předměty z ÚFAL [NPFL012](#), [101](#), [123](#), [124](#), [125](#), [129](#)
- 

Nadále zachováme jeden bakalářský studijní program Informatika.

- Toto je vítáno, neobjevil se nesouhlasný názor.

Je vůbec VŠ vzdělávání relevantní?

- Ondřej Bojar (OBo): Za mě se právě v dobách plných změn stává důležitější než v dobách stability a klidu.

Zaměření Zpracování přirozeného jazyka spadá spolu se zaměřeními Robotika a Strojové učení do specializace [Umělá inteligence](#). Chceme změnu?

- Shoda na tom, jak to je teď, resp. dosud žádný názor proti

Větší flexibilita v prvním ročníku?

- Proč ne
  - Za mě stále platí, že studenti typicky nemají tušení, co který obor vlastně znamená a co je zajímavé, je tedy dobré, pokud se rozhodují až na konci prvého
  - Osobně jsem spíše *proti* větší flexibilitě. Myslím, že jeden rok fixní není velká újma pro dobré studenty (kteří by ze specializace vytěžili ušetřený čas) a naopak je to dobrý základ pro "společnou řeč" pro další roky.
  - Protože cena za flexibilitu je, že se tytéž věci musí vykládat na různých předmětech a často jsou spíš nudné technické než doopravdy zajímavý obsah.
- Proč ano
  - Nemám kvalifikovaný názor, pouze osobní zkušenost, kdy pro mě osobně byl první rok dost stres – my jsme měli ještě kontrolu i po prvním semestru.

Předměty

- OBo: Uplatnit toto kritérium? V rámci povinného Bc. studia by se nemělo prezentovat nic, co je zatím otevřená vědecká otázka. Měla by se prezentovat série mentálních i normálních nástrojů a metod, které se pak hodí v co největší části magisterského studia.
  - Zdeněk Žabokrtský (ZŽ)
    - Určitě je nemožné uhodnout, kde bude informatika za deset let (a jestli se například radikálně zmenší objem zdrojů, které zatím píšou lidi). Ale tipnul bych si, že trvalá hodnota našich absolventů by měla být ve schopnosti nějakého systémového nadhledu, který si absolutně nedovedu představit bez myšlenkového aparátu teorie grafů (plus
-

konečné automaty apod.), statistiky+pravděpodobnosti a přinejmenším základů výpočetní složitosti, tam nikde bych neubíral.

- A speciálnější oblast, do které je podle mne dobré na MFF v bc studiu v blízké době investovat víc, je určitě strojové učení. Proto bych neubíral lineární algebry a už vůbec ne analýzy (té za mne raději přidat - to, že se na většině informatik v posledních dekadách zredukovala analýza, mi nepřijde dobré, i když to asi odpovídá potřebám většinového IT průmyslu).
- Současně si myslím, že je dobré trvat na tom, aby všichni studenti měli za studium něco nakóděno, ale to hlavně kvůli rozvoji jejich myšlení (procvičení algoritmů apod.), protože konkrétní technické prostředky (a v dlouhodobém pohledu i programovací jazyky) asi budou zastarávat nejrychleji.

### *Je matematika latina?*

- OBo: Spíše nutný základ oboru. Co se týče konkrétních oblastí analýzy, tak by bylo skvělé, kdyby se podařilo vyladit to do takových podrobností, že se všechno vykládané v analýze ještě v rámci Bc. studia použije v jiném předmětu (statistice, neuronkách [spojených s algebrou nebo samostatně přidaných]). Podobně diskrétní matematika – ať se využije v automatech a gramatikách a dalších. Čili kdykoli je otázka, jakou oblast vyložit a jakou ne, ať se příslušný učitel základního předmětu podívá na uplatnění té oblasti v časově následujících předmětech.
- Milan Straka (MS): Pro Hluboké učení je matematika nutný základ (pokud mají vědět, jak to funguje). Konkrétně lineární algebra, derivace funkcí více proměnných, střední hodnoty, Bernoulliho/kategorické/normální rozdělení, Jensenova nerovnost. Na Zelenáčích je třeba i SVD rozklad a vázané extrémní funkce více proměnných.
- Ondřej Dušek (OD): Minulý týden jsem se náhodou potkal s Pavlem Veselým z IUUK a ten mi říkal, že oni řeší, jestli by studenti neměli mít víc matiky a že analýza je momentálně seškrtaná na jeden semestr. Teď koukám, že na AI jsou ale povinné dva semestry a to mi asi dává smysl – stejně jako Pavlovi by mi přišlo fajn, kdyby studenti měli dost matiky, aby pochopili backpropagation. Ale je otázka, jestli je to udelatelné tak, aby tu analýzu v těch AI předmětech pak poznali a byli schopni si to propojit... a pro schopnost prakticky použít ty metody je to asi jedno.

### [Introduction to Machine Learning with Python \(NPFL129\)](#), [Deep Learning \(NPFL138\)](#)

- pro koho v bakalářích nastavit jako PP a pro koho PVP? PP pro specializaci AI?
- kdy je učit?
  - NPFL129 2. LS, byli by současně s PaSTí, nebo jestli by se PaST přesunula o semestr dřív?
  - NPFL138 3. ZS
- témata - ještě k diskusi, TODO
  - NPFL129: unsupervised learning, tj. clustering a PCA; rozhodovací stromy a hlavně gradient boosted trees, které myslím, že by také měli všichni umět; statistické testování modelů; různé drobnosti jako TF-IDF, F1-skóre, korelace&ensembling, ...; etika
  - NPFL138
    - MS: Rozhodně by mi nejvíc vyhovovalo, kdyby zůstala zachovaná současná forma (rozsah 3/4, 8 e-kreditů, způsob výuky). Kurz je takhle rozsáhlejší, ale přijde mi ucelený a myslím, že dostatečně pokrývá (z dnešního pohledu) základy

DL (protože je rozumně ucelený, funguje i jako mikro-certifikátový kurz). Je teď v podstatě také už jen Úvod do hlubokého učení; pokrýváme tam základní architektury (konvoluce, rekurence, transformer), základní domény (obrázky, text, řeč) plus generativní modely (GAN, VAE, diffusion, transformer).

- Varianta, kdy by DL bylo se Zelenáči najednou, mi nepřijde ideální (absolvovat nejdřív úvod a až pak specializovanější DL mi přijde vhodnější).
- Učit Hluboké učení v 3. LS mi také nepřijde dobré (to už pracují na bakalářkách).
- 3. ZS je obecně asi nejvhodnější pro DL (dřív by to být nemělo, protože studenti musí už trochu umět programovat, debugovat, a očekává se, že budou používat i cluster kvůli GPU [ať už náš AIC nebo MetaCentrum]).
- DL v bakalářském studiu by nám taky zásadním způsobem uvolnilo ruce při plánování magisterské akreditace

#### Natural Language processing (NPFL124), Introduction to Language Technologies (NPFL125)

- ZŽ: V programu se podílím na výuce dvou povinně volitelných předmětů, a sice NPFL124 Zpracování přirozeného jazyka a NPFL125 Základy jazykových technologií. Co se od poslední akreditace změnilo asi nejvíce, je to, že nám vzrostl počet studentů na několikanásobek: 77 v tomto semestru na NPFL124, 66 v NPFL125 v předchozím semestru.
  - Obsah obou předmětů se snažíme průběžně přizpůsobovat, a to například aktuálním znalostem studentů (namátkou: studenti jsou dnes dál v Pythonu nebo verzovacích systémech, ty tedy můžeme projít rychleji, naopak znalost unixové příkazové řádky nebo praktického využití regulárních výrazů se nezlepšila), praxi v oboru (namátkou: přesun do Jupyter Notebooks) a počtu studentů (v NPFL125 velmi se osvědčilo vyhodnocování částí domácích úkolů v ReCodEx). Proto si myslím, že zevnitř těchto dvou předmětů žádné pnutí směřující k radikálnější změně spíše vycházet nebude.
  - Jestliže by ale vznikla nějaké poptávka na změnu těchto předmětů shora, určitě je můžeme přizpůsobit. Například předmět NPFL125 (ty technologie) se postupně přiblížil tomu, co se na jiných univerzitách učí pod názvy Data Preprocessing (různé reprezentace/transformace/čištění/vizualizace dat, obsahu vysloveně specifického pro NLP tam máme v tuhle chvíli jen řádově čtvrtinu). Ty kurzy typicky mají ještě nějaký další obsah, který my nepokrýváme, ale pokud by například ze stranu ostatních předmětů byla poptávka například po tom, aby si studenti více procvičili konkrétní techniky nebo knihovny (Pandas, NumPy), tak na tom můžeme zapracovat.
- Jindřich Libovický (JLib): V tomhle smyslu se snažím updatovat i svojí část [NPFL124](#), kde letos proberu z rychlíku word2vec a Transformer (BERT-like enkodéry a LLMs). Kdyby bylo víc neuronových už v NPFL129, tak by moje část [NPFL124](#) (kde už má většina ML za sebou) mohla být zajímavější.

#### *Programovací jazyky*

- OBo: Jsem celkem odpůrce C# a nejsem moc příznivec Pythonu, ale lepší volba v současnosti možná není. Stojí za to se podívat na Julii, ale v životě jsem v ní nezkoušel vůbec nic.
- OD: Dávám ke zvážení - pokud chceme někde ubírat, ve specializaci AI mít povinný jen jeden z C++/C#/Java, ne dva jako teď ("skupina 2"). Pro AI je stejně naprostá většina všeho v Pythonu.

## Databázové systémy

- OBo: Další prostor (podle vzpomínek na moje základní studium) bych viděl v databázových systémech. Určitě bych je nevynechával úplně, ale bylo evidentní, že ke konci, když se v databázích "začalo hrát na vědu", to už bylo takové obecně málo užitečné mlžení.

## Návaznost předmětů

*Jaké znalosti by měli studenti mít, aby zvládli naše předměty. To jsou požadavky, kterou jdou i vně ÚFAL.*

- OBo: Já bych rád nahlas řekl vyšší ambici. Chtěl bych, aby studenti byli lepší než my. Tj. aby byli přesnější v uvažování, zdatnější ve formulování výzkumných otázek i zběhlejší v použití spolehlivých pokročilých metod (statistická významnost pokusu je jakýsi zlatý vrchol statistiky v Bc. studiu, který málo kdo chápe a umí reálně použít; správně by měli studenti toto umět levou zadní a i na metaúrovni [plánování práce] aktivně používat, a také si být vědomi omezení těchto metod, např. že konkrétním úzkým testsetem se i se statisticky významnými výsledky mohou dostat do slepé uličky), aby uměli lépe (spolehlivěji, podloženěji, rozvážněji) argumentovat.
- OBo: Co mi hodně pomáhalo, bylo, když se tentýž koncept, algoritmus ap. objevil ještě jednou v jiném předmětu. Čili bych se snažil napříč předměty vyzdvihovat paralely. Nesnažil bych se naopak vůbec využít tyto paralely k další "kompresi" obsahu, kompresi bych pokládal za kontraproduktivní.
- JLib: Hodilo by se nám ([NPFL129](#)), kdyby v analýze zůstaly Lagrangeovy multiplikátory a kdyby se v lineární algebře probírala SVD dekompozice. (A taky to, že studující už umí Python, to se snad neplánuje měnit.) Přejde mi, že na NPFL129 už nic v bakalářském studiu nenavazuje, takže jediná návaznost, kterou беру v úvahu je, že pak asi většina lidí bude chtít chodit na Milanovo Deep Learning. Ale možná se pletu.
- Jirka Hana: V kontrastu s minulými lety pozoruju, že studenti umí podstatně hůř
  - logiku. Zdá se, že se teď logika učí nějakým neortodoxním přístupem s dokazovacími tabulkami. Možná je to lepší, nevím. Ale když zmíním nějaký základní pojem (modus ponens, struktura důkazu, model teorie,  $\models$  vs  $\vdash$  atd.), tak mi buď řeknou, že nemají tušení, nebo že to sice bylo zmíněno, ale moc neví. A říkají to i chytří studenti.
  - lambda kalkulus. Slyšeli, že existuje, ale moc toho neví. Kdysi se to bralo, myslím, jako součást povinného Programování II u Lispu a při různých složitostech/výpočtenostech. Je asi správné, že už je netrápíme Lispem, ale ten formalismus by vědět mohli. Vždyť jsou lambdy v každém moderním programovacím jazyce, neuškodilo by, aby znali trochu teorii. Probrat typed a untyped lambda kalkulus se dá za 40 minut, není třeba jít do detailů.  
Obojí potřebuju v [NPFL063](#) při probírání sémantiky a různých gramatických formalismů. V posledních letech jsem byl nucen to začít učit jak na humanitních oborech. Asi obecně by bylo dobré, kdyby tyhle předměty vzaly v úvahu i naše potřeby. Já nemám šanci jim tyhle základy při lingvistice vysvětlit, natož tak, aby to měli zažité.
- OD:
  - Pro můj [NPFL123](#) (a myslím pro AI obecně) je hlavně potřeba, aby všichni uměli programovat v Pythonu. Taky nevím, jak moc se učí studenti verzování (git), který u mě potřebují, ale většinou s tím jsou problémy jen u erasmáků a nebývá to nic hrozného. Potřebný machine learning si nějak pokrývám sám a asi mi to dává smysl (i když pořád přemýšlím, co z toho nahrazovat a vynechávat a jak moc tam mít ne-neuronové věci).

- Obecně bych teorie moc neškrtil, hlavně ne statistiku – s tou taky nějak ve svém [NPFL123](#) počítám. Praktičtější věci z logiky myslím dobře pokrývá neprocedurální programování, které bych taky chtěl zachovat.

#### Zapojit vědu a výzkum do Bc studia?

- OBo: Vědecká metoda práce by v Bc. studiu měla být jasně ukázána, ne že ne, ale nemělo by to být v těch základních povinných kurzech, nýbrž v (polovině) bakalářských prací a (spoustě) volitelných předmětů.

#### Obsah a forma výuky

- OBo: Mně se líbí pestrost forem výuky: velké předměty i malé semináře. Pestrost je kvalita sama o sobě, není nutné se nutně všichni tlačit "k jedné neoptimálnější pšenici".

#### Bakalářské práce

- Diskuse na sekci
- OBo: Zachoval bych BP v nějakém směru povinnou pro "vědecky zaměřené" studenty.
- OD: Bakalářky bych radši taky chtěl zachovat a hlavně mít možnost je mít víc experimentální a míň zaměřené na kvalitu implementace – posuzovat "stabilitu implementace" na formuláři k posudku mi v našich podmínkách moc nikdy nedávalo smysl.